

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-124736

(43)Date of publication of application : 30.09.1981

(51)Int.Cl.

F16D 65/34

F16D 55/06

(21)Application number : 55-024641

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 01.03.1980

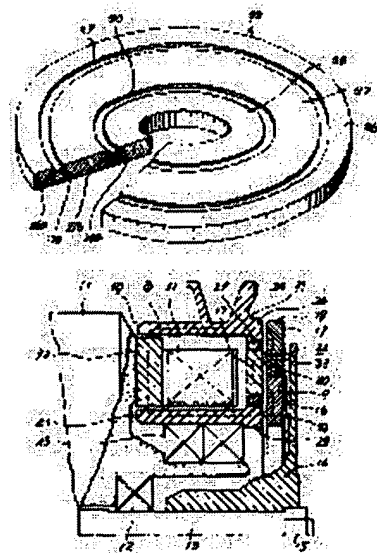
(72)Inventor : TATSUMI TERUO  
KANAMARU NAONOBU  
SAYO KOSAKU

## (54) ELECTROMAGNETIC CLUTCH

## (57)Abstract:

PURPOSE: To decrease energy of inertia of a clutch, by setting the proportion of axial dimensions in a ring-shaped nonmagnetic region between disc plates of magnetic disc to radial dimensions to  $0.3W0.6$ .

CONSTITUTION: A rotor side magnetic disc 22 is constituted by three sheets of disc plates 26W28 and ring-shaped bound members 29, 30 of nonmagnetic material, then in a face with the disc plates 26W28 at a face-to-face position to the bound members 29, 30, grooves 26a, 27a, 27b, 28a are provided, and in these grooves the bound members 29, 30 are filled to integrally bind each of the disc plates 26W28. Then the proportion of dimensions of the ring-shaped bound members 29, 30 of nonmagnetic material in the axial direction 13 to dimensions in the radial direction is set to  $0.3W0.6$ . In this way, miniaturization and weight lightness of an electromagnetic clutch 10 and reduction of energy of inertia are made capable to save fuel consumption when applied to a vehicle.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56-124736

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 D 65/34  
55/06

識別記号

庁内整理番号  
7006-3 J  
7609-3 J

⑭ 公開 昭和56年(1981)9月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ 電磁クラッチ

⑯ 特 願 昭55-24641

⑰ 出 願 昭55(1980)3月1日

⑱ 発 明 者 立見榮男

勝田市大字高場2520番地株式会

社日立製作所佐和工場内

⑲ 発 明 者 金丸尚信

勝田市大字高場2520番地株式会

社日立製作所佐和工場内

⑳ 発 明 者 佐用耕作

勝田市大字高場2520番地株式会

社日立製作所佐和工場内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5

番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 武頼次郎

1

明 細 書

発明の名称 電磁クラッチ

特許請求の範囲

1. 少なくとも軸方向に直交に配置されたディスク状磁性部材を有しかつ駆動手段に連結されたロータと、少なくとも前記ロータ側ディスク状磁性部材と軸方向空隙を介して対向配置されたディスク状磁性部材を有しかつ被駆動手段に連結されたアーマチャと、前記ロータ側およびアーマチャ側ディスク状磁性部材を含んで磁気回路を構成する手段と、この磁気回路に流れる電流を発生させる通電コイルとを備え、前記ロータ側およびアーマチャ側ディスク状磁性部材の少なくともいずれか一方は、径方向に対向するように同心状に配置された複数のディスク状磁性部材を、これらの間にリング状非磁性領域を介して一体に結合することにより構成され、かつ前記リング状非磁性領域を介して対向する各ディスク状磁性部材間の対向面積が、前記リング状非磁性領域の径方向両側に位置する各ディスク状磁性部材と、これらと軸方向

2

空隙を介して対向する他方のディスク状磁性部材との間の各対向面積とほぼ等しく設定されている電磁クラッチにおいて、前記リング状非磁性領域の軸方向寸法に対する径方向寸法の比を0.3~0.6に設定したことを特徴とする電磁クラッチ。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記アーマチャ側ディスク状磁性部材の軸方向寸法に対する前記ロータ側ディスク状磁性部材の軸方向寸法の比を0.85~1.25に設定したことを特徴とする電磁クラッチ。

発明の詳細な説明

本発明は電磁クラッチに係り、特にカーテラのコンプレッサとエンジンの連結部に使用されるべき電磁クラッチの構造部分に関する。

従来の電磁クラッチにおける駆動側ロータのディスク状磁性部(以下、これをロータ側磁性ディスクという)1は、第1図に示す様に、プレスで打抜かれた一枚の磁性鋼板からなり、その外周側部分および内周側部分において周方向に延びる各4個の内嵌穴2、3によつて互に区分された外

3

内側ディスクプレート4、中間ディスクプレート5、内周側ディスクプレート6と、これらのプレート間を互に連結する放射状に延びる各4個の連結部7、8とから形成されている。なお、被駆動側アーマチュアのディスク状磁極部（以下、これをアーマチュア側磁極ディスクという）も特に図示していないが、ディスクプレートの数が増えるだけでほぼ同様に形成されている。したがって、磁極ディスク1に流れる磁束は、有効な磁気通路として働かない前記連結部7、8にも流れ込むため、漏れ磁束が増大し、電磁クラッチの電磁吸引力として有効に作用する有効磁束は減少する。

第2図は第1図に示したロータ側磁束ディスク1と、これと同様に連結部を有するアーマチュア側磁極ディスク9を組込んだ電磁クラッチの磁気通路とこの磁気通路各部の磁束量を示す説明図で、この磁気通路における全磁束量 $\Phi_0$ と4個所の電磁吸引面での有効磁束量 $\Phi_{e1} \sim \Phi_{e4}$ を突顯したところ、第3図のAに示す如きデータが得られた。また、第2図に示す電磁クラッチにおいて、磁極ディス

5

この様に、ロータ側およびアーマチュア側の磁極ディスク1、9における各ディスクプレート間の連結部7、8をすべて取除き、その代りに、各ディスクプレート間に非磁性体リング、リング状空洞等のリング状非磁性領域を設けて、各ディスクプレート間を磁気的に切断すれば、有効磁束量を増大し、電磁クラッチを小形軽量化することが可能であり、この小形軽量化された電磁クラッチを自動車に搭載して使用する場合には、燃料消費の低減を図ることができる。

しかしながら、直時、さらに小形軽量化で、回転部の慣性エネルギーの小さい電磁クラッチが要求されている。これは、エンジンの速度変化時に消費するエネルギーを低減するためには、どうしてもエンジンによつて駆動される機関、部品個々の慣性エネルギーを低減しなければならぬからである。

本発明はこの点に鑑みてなされたもので、その目的は、小形軽量化で、慣性エネルギーが小さく、しかも効率的な電磁クラッチを提供することである。

この目的を達成するため、本発明は、ロータ側

特開56-124736(2)

の連結部をすべて取除き、その代りに非磁性体リングを介して一体化した場合には、第3図のBに示す如きデータが得られた。なお、これらのデータは、各磁極ディスクにおける各ディスクプレート間の非磁性領域、つまり内弧状孔または非磁性リング等の端方向寸法Hに対する径方向寸法Tの比  $T/H$  を1.0、両磁極ディスク1、9間の空隙長 $U$ を0.05mmに設定した場合のものである。

この第3図において、データAでは、 $\Phi_0 = 1.95 \times 10^{-3}$  (Wb) に対し  $\Phi_{e1} \sim \Phi_{e4}$  の平均値  $\bar{\Phi}_e$  は  $\bar{\Phi}_e = 1.19 \times 10^{-3}$  (Wb) であり、 $\bar{\Phi}_e$  は  $\Phi_0$  に対して61%と少ない。一方、データBでは、 $\Phi_0 = 1.8 \times 10^{-3}$  (Wb) に対し、 $\Phi_{e1} \sim \Phi_{e4}$  の平均値  $\bar{\Phi}_e$  は  $\bar{\Phi}_e = 1.60 \times 10^{-3}$  (Wb) であり、 $\bar{\Phi}_e$  は  $\Phi_0$  に対して89%である。すなわち、有効磁束 $\bar{\Phi}_e$  どうしを比較した場合、各ディスクプレート間の連結部を取除くことにより、約35%の有効磁束量の増大となる。また、電磁クラッチの許トルクは、電磁吸引面の磁束密度の2乗に比例するため、約80%のトルク増加が可能となる。

6

およびアーマチュア側のディスク状磁性部材（磁極ディスク）の少なくともいずれか一方における、各ディスク状磁性部材（ディスクプレート）間のリング状非磁性領域の端方向寸法に対する径方向寸法の比を0.8～0.9に設定したことを特徴とする。

以下、本発明を明確に説明するために詳細に説明する。

第4図は本発明が適用される電磁クラッチの上半部横断面図である。

電磁クラッチ10は、カークープ用圧縮機本体11に取付けられており、以下に通べる環を具体的に構成を有している。すなわち、軸受12で支承された圧縮機のシャフト13に、ボス14がナット15で固定され、このボス14にパネ16を介して、アーマチュアを構成する磁極ディスク17が取付けられている。この磁極ディスク17は、鋼材等の磁性材よりなる同心状の2枚の円板、つまり外周側ディスクプレート18、内周側ディスクプレート19と、これらの間に介挿された非磁性体、腐力アルミ、ステンレス鋼、マンガン鋼等の

7

非磁性材よりなるリング状結合物体 20 とで構成されている。

ロータ 21 は、磁極ディスク 22 と、その内外周部にそれぞれ一体的に形成されたロータボス 23 およびブリー 24 とで環状断面を十字状に構成されており、そのロータボス 23 で軸受 25 を介して圧縮機本体 11 に支承されるとともに、そのブリー 24 には図示しないベルトが係合されて、自動車エンジンにより圧縮機を駆動する様になつている。ロータ側磁極ディスク 22 も、前述アーマチュア側磁極ディスク 17 と同様、鋼材等の磁性材よりなる同心状の 3 枚の内板、つまり外周側ディスクプレート 26、中間ディスクプレート 27、内周側ディスクプレート 28 と、これらの間にそれぞれ介挿された銅、黄銅、高力アルミ、ステンレス鋼、マンガン鋼等の非磁性材よりなるリング状結合物体 29、30 とで構成されている。

また、電磁コイル 31 と磁鉄 32 は、圧縮機本体 11 に内装固定されている。

この様に構成された電磁クラッチ 10 において、

9

同様な構造および製作方法が採用されている。

ロータ側磁極ディスク 22 は、前述した様に、磁性材からなる 3 枚のディスクプレート 26~28 と、非磁性材からなる 2 個のリング状結合物体 29、30 とで構成されるが、各ディスクプレート 26~28 の結合物体 29、30 と対向する面には、それぞれ図 26a、27a、27b、28a を有し、この面中に結合物体 29、30 を充満することにより、各ディスクプレート 26~28 は、結合物体 29、30 を介して互に一体的に結合されている。

この様に結合物体 29、30 を図 26a、27a、27b、28a 中に充満させる手段としては、第 8 図に示す様な塑性結合法が最速である。すなわち、例えば外周側および中間ディスクプレート 26、27 を結合する場合に、外周側ディスクプレート 26 の内周面と中間ディスクプレート 27 の外周面のほぼ全周にわたって、それぞれ深さ 0.5mm 程度の浅い溝 28a、27a を形成する一方、結合物体 29 として、ディスクプレートより変形抵抗の小さい非磁性材から短形断面を有するほぼリング状のもの

特開昭 56-124736(3)

その電磁コイル 31 に通電されていないときには、ブリー 24 を介してエンジン駆動されるロータ 21 のみが回転し、空隙 33 を介して遊離しているアーマチュア側磁極ディスク 17、ボス 14、シャフト 13 は静止している。ここで、電磁コイル 31 に通電されると、これによつて発生した磁束は磁路で示す様に、磁鉄 32 → ブリー 24 → ディスクプレート 26 → 空隙 33 → ディスクプレート 18 → 空隙 33 → ディスクプレート 27 → 空隙 33 → ディスクプレート 19 → 空隙 33 → ディスクプレート 28 → ロータボス 23 → 磁鉄 32 の通気回路を流通し、この磁束の故によりアーマチュア側磁極ディスク 17 がロータ側磁極ディスク 22 に吸引され、互に電磁結合して一体的に回転する。したがって、ボス 16 およびボス 14 を介してシャフト 13 が同期して回転する。

ここで、ロータ側磁極ディスク 22 の構造および製作方法を第 5 図および第 6 図について詳細に説明する。なお、アーマチュア側磁極ディスク 17 も、そのディスクプレートの枚数が異なるだけで、

10

を製作し、この結合物体 28 を同心状に配置された各ディスクプレート 26、27 間の間隙内に挿入し、これらを図 34 上に破断し、さらに図 35 で結合物体 29 の上面を加圧して、結合物体 28 を図 26a、27a 中に塑性流動させ、その内部に緊迫力を生ぜしめた状態で成形する。

この塑性結合法は、結合強度に優れ、かつエネルギーを消費しない加工法として、電磁クラッチの磁性ディスクの結合に最適である。しかしながら、各ディスクプレート間を結合させる方法としては、この塑性結合法に限らず、ろう接合法、電子ビーム接合法、プラズマ接合法等の他の結合法を採用してもよいことは勿論である。

次に、この電磁クラッチにおけるロータ側およびアーマチュア側磁極ディスク部分を模式化した第 7 図について、これら磁極ディスク部分の各寸法の製造条件を検討する。

いま、ロータ側磁極ディスク 22 の各ディスクプレート 26~28 間に形成されるほぼ矩形状断面を有するリング状の空間部、つまり非磁性領域 29a、

11

30Aの径方向寸法を $T_R$ 、アーマチュア側磁極ディスク17の径方向寸法を $T_A$ 、またロータ側およびアーマチュア側磁極ディスク22, 17のディスクプレートの厚さ寸法、つまり空間部29A, 30Aおよび20Aの軸方向寸法を $H_R$ ,  $H_A$ とする。なお、ロータ側およびアーマチュア側磁極ディスク22, 17のディスクプレートの軸方向寸法 $H_R$ ,  $H_A$ は磁極ディスクとして必要な厚さ寸法のこととて、必ずしもディスクプレートの軸方向の全長を意味するものではない。

アーマチュア側磁極ディスク17に流れる磁束量は、ロータ側磁極ディスク22における漏洩磁束の影響で、ロータ側の磁極ディスク22に流れる磁束量より約5%少ないため、ロータ側磁極ディスク22のディスクプレートの厚さ寸法 $H_R$ はアーマチュア側磁極ディスク17のディスクプレートの厚さ寸法 $H_A$ より約5%厚くするのが望ましい。しかしながら、ロータ側およびアーマチュア側磁極ディスク22, 17では、使用材料の相違や加工誤差

特開昭56-124736(4)

の仕方等によつて、その磁気特性に差異があるため、この点からすれば、寸法 $H_R$ を寸法 $H_A$ に対して±20%の範囲に設定するのが適当である。したがつて、 $H_R/H_A$ は次の(1)式に従つて設定するのが望ましい。

$$\frac{100 + 5 - 20}{100} \leq \frac{H_R}{H_A} \leq \frac{100 + 5 + 20}{100}$$

$$0.85 \leq H_R/H_A \leq 1.25 \quad \dots \dots (1)$$

もし、 $H_R/H_A$ を(1)式に示す範囲を超えて設定する場合には、電磁クラッチは大きく、かつ重いものになってしまう。

また、ロータ側磁極ディスク22の空間部29A, 30A、およびアーマチュア側磁極ディスク17の空間部20Aには、それぞれ磁極間漏洩磁束 $\phi_{L1}$ ,  $\phi_{L2}$ ,  $\phi_{L3}$ が流れる一方、有効磁束 $\phi_c$ が磁極で示す様に、空間33と同磁極ディスク22, 17の各磁極間を交互に流れ、電磁吸引力として作用する。前記磁極間漏洩磁束 $\phi_{L1}$ は、空間部29Aのパーミヤンス $P_{L1}$ と、この間を作用する起磁力 $N_{L1}$ との積、す

13

なわち $\phi_{L1} = P_{L1} \cdot N_{L1}$ で表わされ、一方前記有効磁束 $\phi_c$ はアーマチュア側磁極ディスク17のディスクプレート18における鉄心の消費起磁力を無視すれば、空間33におけるディスクプレート26と18、および27と18の互に対向する部分のパーミヤンス $P_{O1}$ ,  $P_{O2}$ と、この間を作用する起磁力 $N_{L1}$ との積、すなわち $\phi_c = \frac{P_{O1} \cdot P_{O2}}{P_{O1} + P_{O2}} \cdot N_{L1}$ で表わされる。ここで、双方の起磁力 $N_{L1}$ は等しいため、磁極間漏洩磁束 $\phi_{L1}$ と有効磁束 $\phi_c$ の比は次の(2)式の様に表わされる。

$$\frac{\phi_{L1}}{\phi_c} = \frac{P_{L1}}{\frac{P_{O1} \cdot P_{O2}}{P_{O1} + P_{O2}}} \quad \dots \dots (2)$$

ここで、空間33の長さ寸法は、アーマチュア側磁極ディスク17が吸引された状態で約0.05mmの隙間距離長となつてゐる。これは両磁極ディスク22と17の吸引面の面積さや成りによるものである。また、アーマチュア側磁極ディスク17が吸引された状態で約0.5(0.4~0.8)mmである。

ところで、前記パーミヤンス $P_{L1}$ ,  $P_{O1}$ ,  $P_{O2}$ は

14

次の様に表わされる。

$$P_{L1} = \frac{\mu H_R \cdot \pi D_{R1}}{l_R} \quad \dots \dots (3)$$

$$P_{O1} = \frac{\mu (D_{A1}^2 - D_{A2}^2) \frac{\pi}{4}}{G} \quad \dots \dots (4)$$

$$P_{O2} = \frac{\mu (D_{A3}^2 - D_{A4}^2) \frac{\pi}{4}}{G} \quad \dots \dots (5)$$

ただし、 $\mu$  : 透磁率

$D_{R1}$  : 空間部29Aの径方向中心位置の直径

$D_{A1}$  : ディスクプレート18, 26の外径

$D_{A2}$  : ディスクプレート26の内径

$D_{A3}$  : ディスクプレート27の外径

$D_{A4}$  : ディスクプレート18の内径

ここで、磁極ディスク22, 17の各磁極部分における有効磁束の流通断面面積をできるだけ等しくするのが効率的な設計であり、この点より一般に、ディスクプレート26と18の対向面積 $(D_{A1}^2 - D_{A2}^2) \frac{\pi}{4}$

15

とディスクプレート 27 と 18 の対向面積

$(D_{A1}^2 - D_{A2}^2) \frac{\pi}{4}$  はほぼ等しく設定され、そのため  $P_{01} \approx P_{02}$  であり、さらに、これらの対向面積  $(D_{A1}^2 - D_{A2}^2) \frac{\pi}{4}$  と  $(D_{B1}^2 - D_{B2}^2) \frac{\pi}{4}$  は、ディスクプレート 28 の内周面とディスクプレート 27 の外周面との対向面  $(H_R \cdot \pi D_{R1})$  にほぼ等しく設定されている。

したがって、前記(4)式は

$$\phi_{L1} / \phi_e \approx 2G / T_R \quad \dots \dots (6)$$

で表わされる。

いま、 $G = 0.05 \text{ mm}$ 、 $T_R = 2.5 \text{ mm}$  とすると、 $\phi_{L1} / \phi_e \approx 0.04$  となり、約 4 分の薄度率となる。なお、この関係は空間部 20A、30A での磁極間薄度磁束  $\phi_{L2}$ 、 $\phi_{L3}$  についてもほぼ同様である。

以上の関係を各種供試品を用いて実験により求めると、第 8 図に示す如き結果が得られた。すなわち、横軸に  $T_R / H_R$ 、 $T_A / H_A$  をとり、縦軸にデータ C として有効磁束率  $(= \phi_e / \phi_0)$  をとると、 $H_R = 5 \text{ mm}$  一定、吸引時の  $G = 0.05 \text{ mm}$  とした場合の有効磁束率は、 $T_R / H_R$ 、 $T_A / H_A$  が 0.4 ~ 1.0

特開第 56-124736(5)

の範囲ではほぼ平らであり、0.3 未満で大幅に低下していることが判る。

例えば、 $T_R / H_R$ 、 $T_A / H_A = 0.2$  では有効磁束率は 75 % であるが、前述の値に  $H_R = 5 \text{ mm}$  とした場合、 $T_R = 0.2 \times 5 = 1 \text{ mm}$  であり、したがって、前記(6)式によれば  $\phi_{L1} / \phi_e = 2 \times 0.05 / 1 = 0.1$  となり、全磁束  $\phi_0$  に対する有効磁束率は  $89 \times (1 - 0.1) \approx 80\%$  となつて、計算では実験値よりも大きくなるが、これは鉄心の消費起磁力を無視したためである。

以上の結果より、測上の条件での静トルクは、有効磁束密度の 2 乗に正比例するため、静トルクの指標は、 $T_R / H_R$ 、 $T_A / H_A = 1.0$  を 100 として、データの線に表わされる。

次に、電磁クラッチの特性で重要な吸引特性について述べる。前述の様に、吸引時の薄度長（初期空隙長） $G$  は 0.4 ~ 0.8 mm 程度の値である。

いま、前記(2)式を用いて有効磁束率を算出すると次の様になる。前記(3)式において、 $D_{R1} = 98 \text{ mm}$ 、 $H_R = 5 \text{ mm}$  とし、前記(4)、(5)式において、まず  $P_{01} \approx P_{02}$  とし、さらに  $D_{A1} = 113 \text{ mm}$ 、 $D_{A2} = 103 \text{ mm}$

17

とすると、

$$\phi_{L1} / \phi_e \approx 1.8 G / T_R \quad \dots \dots (7)$$

となる。この値は前記(6)式ともほぼ等しい値であるが、ここで、 $G = 0.5 \text{ mm}$ 、 $T_R = 2.5 \text{ mm}$  ( $T_R / H_R = 0.5$ ) とすると、 $\phi_{L1} / \phi_e \approx 0.36$  となる。したがって、吸引時の全磁束  $\phi_0$  に対する有効磁束率は、 $0.89 \times (1 - \phi_{L1} / \phi_e)$

で表わされ、約 57 % となる。また、 $G = 0.5 \text{ mm}$ 、 $T_R = 1 \text{ mm}$  ( $T_R / H_R = 0.2$ ) とすると、 $\phi_{L1} / \phi_e = 0.9$  となり、吸引時の全磁束  $\phi_0$  に対する有効磁束率は約 9 % となる。

第 8 図の場合と同様に、これを各種供試品を用いて実験により求めると、第 9 図に示す如きデータが得られた。この実験値は(7)式を用いて計算した値とほぼ等しく、ややゆるやかな変化を示しているが、これは、 $G = 0.5 \text{ mm}$  附近の状態では、全磁束  $\phi_0$  に対して有効磁束が低くなるためであり、一方、磁極ディスクの外周、内周における空間部からの漏れ磁束が存在するので、 $T_R / H_R$  が小さい領域では逆にこれらの比率が増大し、磁極ディスク

18

の周囲の有効磁束の一部として作用して、計算値より増大するためである。

いずれにしても、吸引力として作用するのは、有効磁束量の 2 乗成分であり、その指標はデータ D で表わされる。したがって、 $T_R / H_R$ 、 $T_A / H_A$  の値は、第 9 図において、0.3 以上が望ましいといえる。

さらに、第 10 図のデータ D、F は、同一静トルク、同一吸引特性を発生する電磁クラッチの薄度比と、磁極モーメント比を示したものであり、 $T_R / H_R = 1.0$  のときを 100 % として、比率で表わしている。この結果より、 $T_R / H_R$ 、 $T_A / H_A$  が下記(8)、(9)式の条件を満たす場合に、より経済的であることが判る。

$$0.3 \leq T_R / H_R \leq 0.6 \quad \dots \dots (8)$$

$$0.3 \leq T_A / H_A \leq 0.6 \quad \dots \dots (9)$$

すなわち、この(8)、(9)式の条件を超えて、 $T_R$ 、 $T_A$  を小さくすると、漏れ磁束の著しい増大を招き、他方、この条件を超えて  $T_R$ 、 $T_A$  を大きくすると、有効磁束率はほぼ平らであるのに対して、電磁ク

19

ラツタの外径が大きくなり、慣性エネルギーの高い、重いものとなつてしまふ。

その他、第5図に示した塑性結合法の場合、 $H_R = 5\text{mm}$ で、 $T_R < 1.5\text{mm}$ では、加工スペースが狭く、加圧時脱上問題が生じ易い。一方、 $T_R > 3\text{mm}$ になると、塑性流動性がやや低下する傾向がある。したがつて、加工法上から判断しても、前記(8)、(9)の条件は妥当である。

本発明は、これらの各実験および計算結果の検討に基づいてなされたものであり、その一実施例では、前記第4図に示した電磁クラツタにおいて、ロータ側およびアーマチャ側磁極ディスク部分における $H_R$ 、 $H_A$ 、 $T_R$ 、 $T_A$ の各寸法を、前記(1)、(2)、(3)式の各条件を満足する様に設定する。したがつて、この様な最適条件に設定された本実施例によれば、小形軽量で、慣性エネルギーが小さく、しかも効率的な電磁クラツタが得られることは明らかである。

なお、前述の実験に用いた電磁クラツタの仕様は、静トルクが3~10 kg・m、アーマチャ側磁極デ

特開昭55-124736(6)

ィスクの外径が100~150 mm、重量が1.8~5 kg、 $H_A (=H_R)$ が4~8 mm程度のものである。しかし、根本的には、これらの大きさによつて前述の最適条件が変るものではない。

また、電磁クラツタとしては、第4図に示した様な、電磁吸引面が4面のダブルフラックス形に限らず、電磁吸引面が2面のシングルフラックス形や、電磁吸引面が6面のトリプルフラックス形などにも同様に適用することができる。

以上説明した様に、本発明によれば、ロータ側およびアーマチャ側のディスク状磁性部材（磁極ディスク）の少なくともいずれか一方における、各ディスク状磁性部（ディスクプレート）間のリング状非磁性領域の軸方向寸法に対する径方向寸法の比を最適条件である0.3~0.6に設定したので、小形軽量で、慣性エネルギーが小さく、しかも効率的な電磁クラツタを得ることができる。

尚、図の簡単な説明

第1図は従来のロータ側磁極ディスクの一例を示す斜視図、第2図は第1図に示した非磁性部を有

21

する磁極ディスクを組み込んだ電磁クラツタの電気通路とこの電気通路各部の磁束量を示す説明図、第3図は第2図に示した電気通路各部の磁束量の測定データを示すグラフ、第4図は本発明が適用される電磁クラツタの上半部縦断面図、第5図は第4図に示した電磁クラツタのロータ側磁極ディスクの断面切欠拡大斜視図、第6図は第5図に示したロータ側磁極ディスクの塑性結合法を示す要部切欠斜視図、第7図は第4図に示した電磁クラツタのロータ側およびアーマチャ側磁極ディスク部分を模式化して示した説明図、第8図、第9図および第10図は $T_R/H_R$ 、 $T_A/H_A$ の比率と吸引時の有効磁束率および静トルク指数の関係、 $T_R/H_R$ 、 $T_A/H_A$ の比率と吸引時の有効磁束率および吸引力係数の関係、 $T_R/H_R$ 、 $T_A/H_A$ の比率と重量および慣性モーメントの関係を示すグラフである。

10 ……電磁クラツタ、13 ……圧縮機のシャフト、17 ……アーマチャ側磁極ディスク、18、19 ……ディスクプレート、20 ……非磁性材からなるリング状結合部材、22 ……ロータ側磁極

22

ディスク、24 ……ブーリ、26、27、28 ……ディスクプレート、29、30 ……非磁性材からなるリング状結合部材、31 ……電磁コイル、32 ……磁鉄

代理人 井田士 武 駒 次 郎



特開昭56-124736(7)

図1

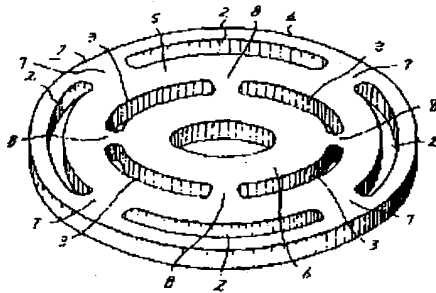


図3

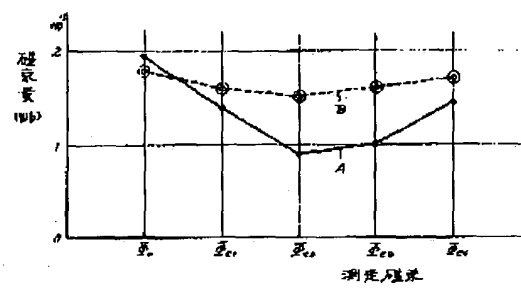


図2

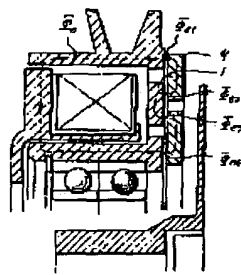


図4

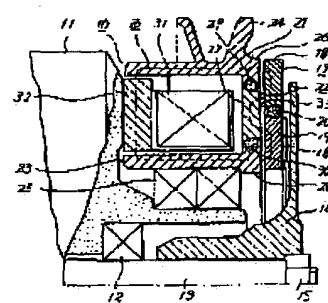


図5

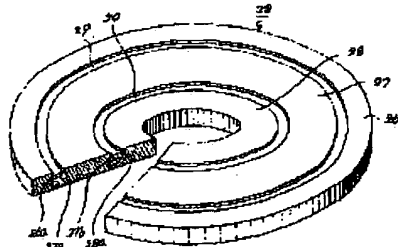


図7

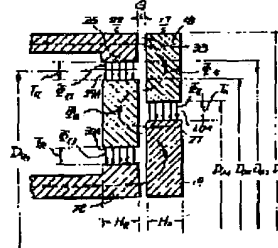


図8

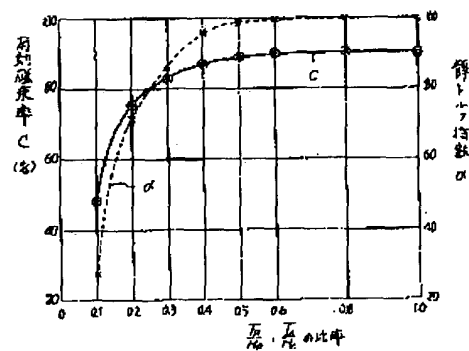
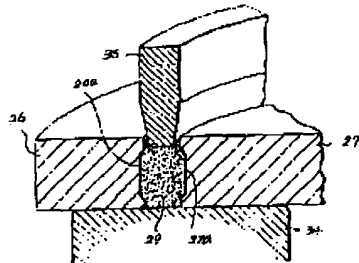


図6



特開昭56-124738(8)

図9

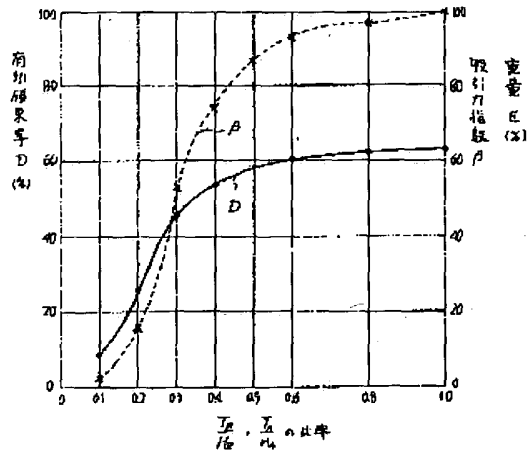


図10

